

SISTEM PAKAR DIAGNOSA STADIUM PADA PENYAKIT KAKI GAJAH MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING (STUDI KASUS : UPT. PUSKESMAS TEMBILAHAN HULU)

Ernawati

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri (UNISI)
Jl. Parit 1 Tembilahan Hulu, Tembilahan Riau
ernawatiervin@gmail.com

ABSTRAK

Pada pembahasan penelitian ini telah dilakukan penelitian tentang sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah berdasarkan gejala yang diderita. Untuk mengimplementasikan metode Forward Chaining pada sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah maka dapat dilakukan dengan pengamatan dari gejala tersebut. Metode forward chaining merupakan metode peruntukan maju dengan melakukan penelusuran fakta sehingga menghasilkan kesimpulan atau diagnosa akhir. Sistem pakar dengan metode forward chaining akan memberikan keluaran penyakit dari gejala yang diderita pada pasien dan dapat menghasilkan obat yang akan dikonsumsi nantinya.

Kata Kunci : *Forward Chaining, Sistem Pakar, Gejala, Penyakit, Obat.*

1. PENDAHULUAN

Dimasa muda ini perkembangan teknologi terutama dibidang teknologi informasi dan komunikasi dapat mempengaruhi seluruh aspek kehidupan tidak terkecuali bidang kesehatan, pengembangan dan pemanfaatan sangat dibutuhkan.

Sistem pakar merupakan sistem berbasis pengetahuan yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Menangani era informasi yang semakin canggih, sistem pakar memberikan nilai tambah dalam memberikan solusi informasi, biasanya digunakan untuk konsultasi, melakukan analisis dan diagnosa, membantu pengambilan keputusan dan lain-lain. Salah satu implementasi sistem pakar pada bidang kesehatan yaitu mengetahui permasalahan pada penyakit kaki gajah.

UPT.Puskesmas Tembilahan Hulu yang berada di jalan sederhana parit 11 tembilahan merupakan salah satu jasa bagi masyarakat setempat yang memiliki bidang kesehatan yang sangat diperlukan masyarakat, salah satu jenis penyakit yang sangat berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat yaitu penyakit kaki gajah adalah penyakit menular disebabkan oleh cacing filaria dan ditularkan melalui nyamuk yang hampir tersebar di seluruh kabupaten/kota di Indonesia yang dapat menimbulkan kecacatan yang menetap, stigma sosial, hambatan psikologis dan kerugian ekonomi juga menurunkan kualitas SDM.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka dapat menyimpulkan untuk melakukan penelitian dan mengangkat masalah tersebut sebagai topik pada penelitian ini yang di beri judul “**Sistem Pakar Diagnosa Stadium pada Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Forward Chaining.**”

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang dihadapi pihak UPT. Puskesmas Tembilahan Hulu dalam Diagnosa Stadium Pada penyakit Kaki Gajah adalah sebagai berikut :

1. Pada sistem pakar dapat membantu menjawab sebuah pertanyaan dari gejala yang diderita sipasien.
2. Kurang adanya tenaga medis dalam menangani Penyakit Kaki Gajah.
3. Penyakit kaki gajah saat ini mulai menyerang masyarakat dan sulitnya mencari informasi penyakit kaki gajah.

*Ernawati, Sistem Pakar Diagnosa Stadium Pada Penyakit Kaki Gajah
Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus : Upt. Puskesmas Tembilahan Hulu)*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem

Suatu sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan (Jogiyanto, 1989)

2.2 Pengertian Pakar

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberikan nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal baru yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya. Jadi seseorang pakar harus mampu melakukan kegiatan-kegiatan berikut (Sutojo, 2010) :

1. Mengenali dan memformulasikan permasalahan
2. Memecahkan permasalahan secara cepat dan tepat
3. Menerangkan pemecahannya
4. Belajar dari pengalaman
5. Merestrukturisasi pengetahuan
6. Menentukan relevansi

2.3 Sistem pakar (*Expert System*)

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah (Sutojo, 2010).

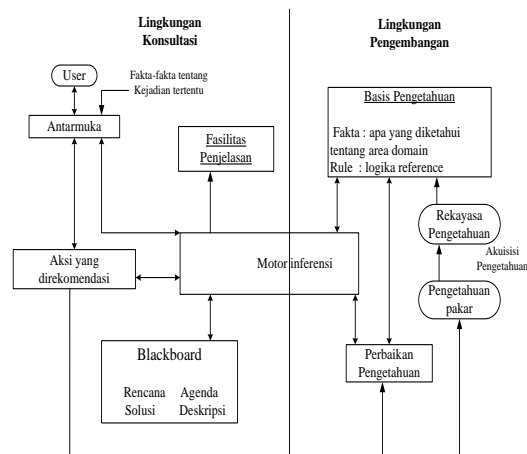
Sistem pakar adalah program komputer yang meniru penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu (Kusrini, 2006).

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagai mana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit (Kusrini, 2008).

Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* (Sutojo, 2010)

2.4 Struktur Sistem Pakar

Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasehat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar (Sutojo, 2010)



Gambar 2.1 Komponen-komponen yang penting dalam sebuah sistem pakar

Keterangan :

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya kedalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan) (Sutojo, 2010).

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar, yaitu (Sutojo, 2010) :

- Fakta, misalnya situasi, kondisi atau permasalahan yang ada
- Rule (Aturan), untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi pengendalian, yaitu strategi yang berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran. Ada tiga teknik pengendalian yang digunakan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*, dan gabungan dari kedua teknik tersebut (Sutojo, 2010).

4. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan sebagai keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah yang sedang terjadi, sistem pakar membutuhkan *Blackboard*, yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data. Tiga tipe keputusan yang dapat direkam pada *blackboard*, yaitu (Sutojo, 2010) :

- Rencana : bagaimana menghadapi masalah
- Agenda : aksi-aksi potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi
- Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan

5. AntarMuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan Sistem Pakar. Komunikasi ini paling bagus bila disajikan dalam bahasa alami (*natural language*) dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formulir elektronik. Pada bagaian ini akan terjadi dialog antara Sistem Pakar dan pengguna.

6. Subsistem Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar maupun dalam pemecahan masalah.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refining System*)

Kemampuan memperbaiki pengetahuan (*knowledge refining system*) dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang. Kemampuan evaluasi diri seperti itu diperlukan oleh program agar dapat menganalisis alasan-alasan kesuksesan dan kegagalannya dalam mengambil kesimpulan. Dengan cara ini basis pengetahuan yang lebih baik dan penalaran yang lebih efektif akan dihasilkan.

8. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.5 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input atau output dari sistem. Ia akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh *boundary* (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram kontekstanya ada satu proses. Tidak boleh ada store dalam diagram konteks (Al-Bahra, 2005).

2.6 DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenalkan pada data tersebut (Kristanto, 2008).

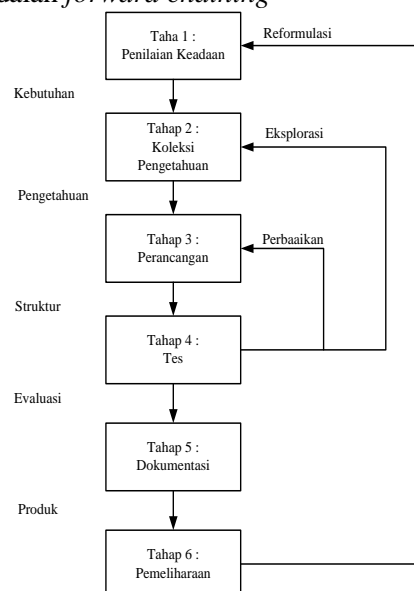
2.7 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis (Al Fatta, 2007).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Pengembangan Sistem Pakar

Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengumpulan data yaitu berupa data hasil wawancara dan observasi serta studi literature berupa buku-buku dan jurnal terkait dengan penelitian ini, metode yang digunakan adalah *forward chaining*



Gambar 3.1 Tahap Pengembangan Sistem Pakar (Dahria,())

3.2 Tabel Keputusan

Tabel keputusan mendokumentasikan pengetahuan, Tabel keputusan merupakan matrik kondisi yang mempertimbangkan dalam pendeskripsian kaidah yang akan diperlihatkan ada Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Tabel Keputusan

Kondisi \ Aksi	O1	O2	O3	O4
G1	✓			
G2		✓		
G3			✓	
G4				✓
P1	✓			
P2		✓		
P3			✓	
P4				✓

Tabel 3.2 Tabel Keterangan Kondisi

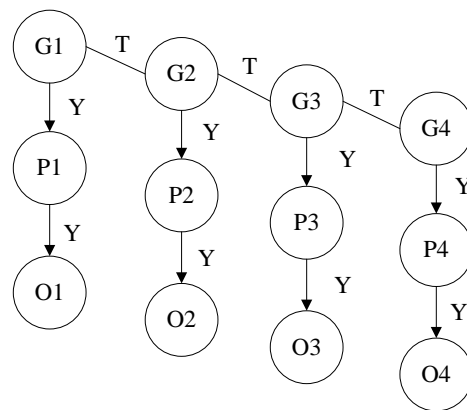
NO	Keterangan
G1	Penderita tidak menunjukkan gejala sama sekali (asimtomatik)
G2	Demam, limfadenitis, limfangitis desendens, abses, funikulitis, epididimitis dan orkitis
G3	Demam berulang-ulang 3-5 hari, pembekakan kelenjar getah bening (tanpa ada luka) didaerah lipatan paha, radang saluran kelenjar getah bening yang terasa panas dan sakit, filarial abses akibat seringnya menderita pembengkakan kelenjar getah bening, pembesaran tungkai, lengan, buah dada, buah zakar, yang terlihat agak kemerahan dan terasa panas
G4	Pembesaran yang menetap (elephantiasis) pada tungkai, lengan, buah dada, buah zakar (elephantiasis skroti)
P1	Klinis Filariasis
P2	Klinis
P3	Akut
P4	Kronik

Tabel 3.3 Tabel Keterangan Aksi

Singkatan	Keterangan
O1	Tidak melakukan pengobatan
O2	Bersifat sementara dapat sembuh spontan tanpa pengobatan serta dapat terjadi berulang-ulang
O3	Diethylcarmazine Citrate (DEC), Albendazole
O4	Diethylcarmazine Citrate (DEC), Albendazole

3.3 Pohon Keputusan

Meskipun kaidah secara langsung dapat dihasilkan di Tabel keputusan tetapi untuk menghasilkan kaidah yang efisien terdapat suatu langkah yang harus ditempuh yaitu pohon keputusan terlebih dahulu. Dari pohon keputusan dapat diketahui atribut (kondisi) yang dapat direduksikan sehingga menghasilkan kaidah yang efisien dan optimal, seperti yang terlihat pada Gambar sebagai berikut :

**Gambar 3.2 Pohon Keputusan**

3.4 Kaidah Produksi

Kaidah produksi dapat mengacuh dari pohon keputusan yang telah dibuat. Himpunan kaidah untuk pengetahuan mengenai menentukan jenis penyakit dan obat dari penyakit kaki gajah berdasarkan gejala adalah sebagai berikut :

Kaidah 1

Tabel 3.4 Kaidah 1

Rule	Kondisi dan Aksi
If	Penderita tidak menunjukkan gejala sama sekali (asimtomatik)
And	Klinis Filariasis
Then	Tidak melakukan pengobatan

Kaidah 2

Tabel 3.5 Kaidah 2

Rule	Kondisi dan Aksi
If	Demam, limfadenitis, limfangitis desendens, abses, funikulitis, epididimitis dan orkitis
And	Klinis
Then	Bersifat sementara dapat sembuh spontan tanpa pengobatan serta dapat terjadi berulang-ulang

Kaidah 3

Tabel 3.6 Kaidah 3

Rule	Kondisi dan Aksi
If	Demam berulang-ulang 3-5 hari, pembekakan kelenjar getah bening (tanpa ada luka) didaerah lipatan paha, radang saluran kelenjar getah bening yang terasa panas dan sakit, filarial abses akibat seringnya menderita pembengkakan kelenjar getah bening, pembesaran tungkai, lengan, buah dada, buah zakar, yang

	terlihat agak kemerahan dan terasa panas
And	Akut
Then	Diethylcarmazine Citrate (DEC), Albendazole

Kaidah 4

Tabel 3.7 Kaidah 4

Rule	Kondisi dan Aksi
If	Pembesaran yang menetap (elephantiasis) pada tungkai, lengan, buah dada, buah zakar (elephantiasis skroti)
And	Kronis
Then	Diethylcarmazine Citrate (DEC), Albendazole

3.5 Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Teknik yang digunakan dalam mesin inferensi adalah alur maju atau *forward chaining*. *Forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* (aturan) IF-THEN. Sebagai contoh Teknik mesin inferensi dalam menentukan jenis penyakit dan obat untuk penyakit kaki gajah kronis berdasarkan dari gejala yang diderita pasien adalah sebagai berikut :

Asumsi : Gejala yang di inputkan Pembesaran yang menetap (*elephantiasis*) pada tungkai, lengan, buah dada, buah zakar (*elephantiasis skroti*).

Proses

Rule 1 : Penyakit yang ditemukan pada rule 1 adalah “penyakit kaki gajah Kronis”

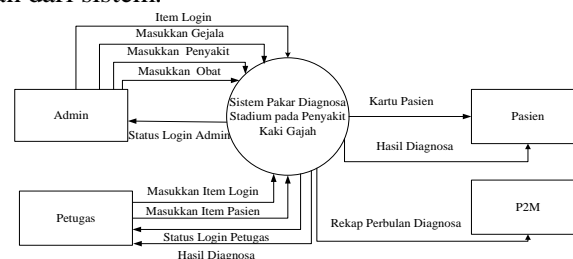
Rule 2 : Obat yang ditemukan pada rule 2 adalah “Diethylcarmazine Citrate (DEC), Albendazole”

Pencarian dihentikan karena sudah tidak ada lagi rule yang dieksekusi.

4. PEMBAHASAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Diagram Context

Diagram *context* adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entiti luar, masukan dan keluaran dari sistem.



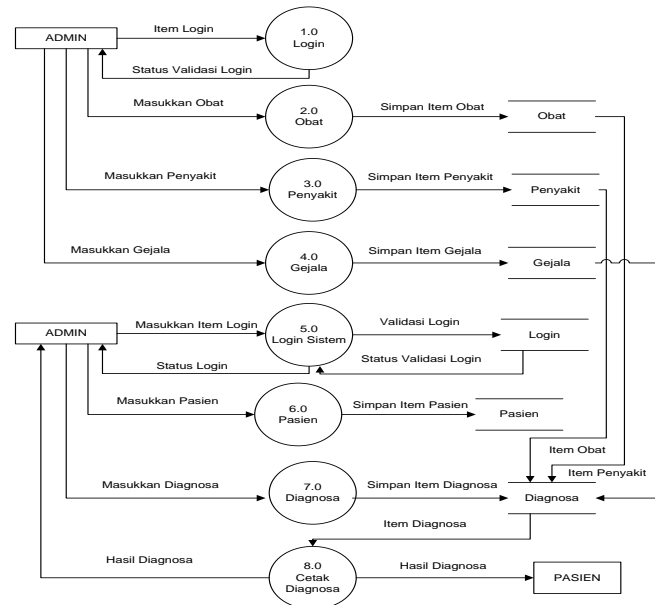
Gambar 4.1 Diagram Context

4.2 DFD (*Data Flow Diagram*)

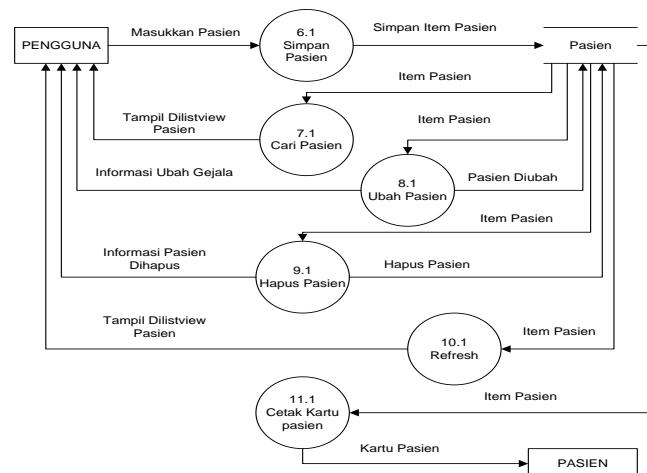
DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenalkan pada data tersebut.

4.3 Data Flow Diagram Level 0

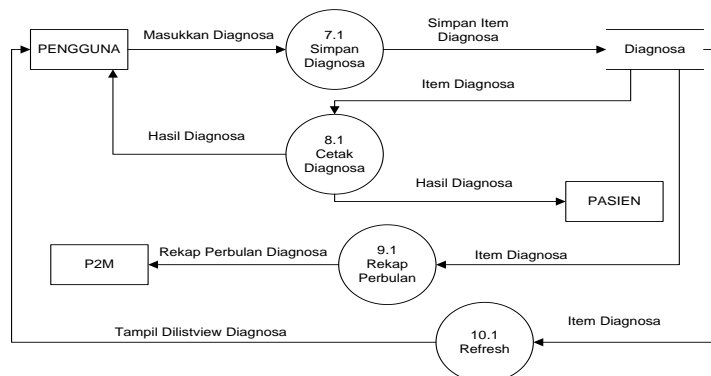
Berikut adalah DFD (*Data Flow Diagram*) level 0 dari sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah



Gambar 4.2 DFD (Data Flow Diagram) Level 0 Sistem Pakar



Gambar 4.3 DFD (Data Flow Diagram) Level 1 Dekomposisi Proses 6.0 dari Level 0 Sistem Pakar Diagnosa Pada Penyakit Kaki Gajah

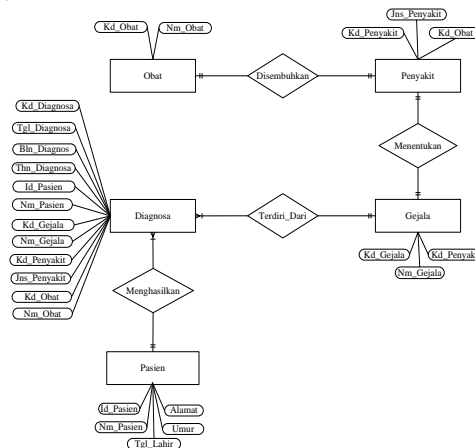


Gambar 4.4 DFD (Data Flow Diagram) Level 1 Dekomposisi Proses 7.0 dari Level 0 Sistem Pakar Diagnosa Pada Penyakit Kaki Gajah

4.4 ERD (Entity Relationship Diagram)

Ernawati, Sistem Pakar Diagnosa Stadium Pada Penyakit Kaki Gajah
Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus : Upt. Puskesmas Tembilahan Hulu)

ERD adalah gambaran atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis.



Gambar 4.5 ERD (Entity Relationship Diagram)

4.5 Form Login

Form login adalah merupakan tahap awal dalam menjalankan program untuk memasuki menu utama. Pakar atau Pengguna dapat melakukan pengisian Nama dan *Password* yang sudah ditentukan jika selesai tekan tombol masuk. jika Nama dan *Password* benar, maka akan ada pesan *login* sukses, tekan tombol Ok untuk memasuki tahap berikutnya yaitu menu utama dan tampilan *login* dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.6 Form Login

4.6 Form Menu Utama

Menu utama program sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah berisi tentang program *home*, pakar, konsultasi, informasi dan keluar.



Gambar 4.7 Form Menu Utama

4.7 Form Pasien

Form input data pasien digunakan untuk men-input-kan data pasien. Data yang di-input-kan Id_Pasien, Nm_Pasien, Tgl_Lahir, Umur, Alamat.

Id_Pasien	Nm_Pasien	Tgl_Lahir
A1	Joni	05 Januari 1980
A2	Andri	30 Mei 2002
A3	Bahar	01 April 1986
A4	yuda	20 Januari 1986
A5	Agus	23 April 1990
A6	viu	11 Februari 1976
A7	Bay	12 Januari 1990

Gambar 4.8 Form Input Data Pasien

4.8 Form Diagnosa

Form diagnosa yang berisikan kode_diagnosa, tanggal, id_pasien, nama pasien, diagnosa, penyakit, obat, simpan, refresh, keluar, cetak hasil dapat dilihat pada Gambar berikut :

Gambar 4.9 Form Input Diagnosa

4.9 Pengujian Sistem

Dalam pengujian evaluasi hasil akhir terdapat dua pengujian sistem, pengujian sebelum diterapkan dan pengujian sesudah diterapkan. Pada sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah dilakukan agar diketahui bahwa aplikasi ini dilakukan mampu menghasilkan informasi ataupun laporan yang benar dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna sistem pakar maka perlu dilakukan pengukuran kualitas *software*. Berikut dimensi yang digunakan untuk mengetahuinya :

1. *Performance* (Kinerja)
2. *Information* (Informasi)
3. *Economy* (Ekonomi)
4. *Control* (Pengendalian)
5. *Efficiency* (Efisiensi)
6. *Servis* (Layanan)

Dimensi-dimensi tersebut tercakup dalam pertanyaan-pernyataan yang terdapat dalam kuesioner dengan menggunakan Skala Likert. Berikut merupakan skala pengukuran yang digunakan dapat dilihat Tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Skala Pengukuran

Skala Nilai	Derajat Harapan	Derajat kenyataan /Kinerja	Derajat Kepentingan
1	Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju
2	Sangat Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
3	Cukup Setuju	Cukup Setuju	Cukup Setuju
4	Setuju	Setuju	Setuju
5	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju

Kuesioner disusun berskala lima dengan pilihan jawaban Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju, Cukup Setuju, Setuju, sangat Setuju. Kategori pernyataan positif bobot dimulai dengan nilai 1 sampai 5.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa yang dilakukan mengenai Sistem Pakar Diagnosa Stadium Pada Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Forward Chaining*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Menangani era informasi yang semakin canggih, maka dibuatlah sistem pakar yang digunakan untuk konsultasi pada pasien dengan analisa dari gejala yang diderita, dalam diagnosa jenis penyakit kaki gajah dapat memberi informasi obat yang akan dikonsumsi
2. Dengan adanya sistem ini maka dapat memberikan informasi mengenai penyakit kaki gajah pada masyarakat, serta bahaya dan penyerangan penyakit kaki gajah secara dini.

5.2 Saran

Beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk pengembangan sistem lebih lanjut dimasa yang akan datang yaitu:

1. Diharapkan sistem ini dapat digunakan dengan baik oleh pengguna dengan pengembangan sistem berbasis *Online*.
2. Dalam penelitian ini hanya membahas mengenai gejala, penyakit dan obat penyakit kaki gajah. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat dibuat lebih baik lagi dengan melakukan pengecekan darah pada pasien agar lebih pasti seberapa parah pasien terinfeksi cacing filaria serta memberi saran agar lebih memperhatikan kesehatan dan kebersihan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis & Perancangan Sistem Informasi*. Edisi Pertama – Yogyakarta ; Andi Buletin Jendela. Volume 1, Juli 2010. *Epidemiologi Filariasis* di Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal PP & PL. 2008. *Pedoman Penanggulangan Kejadian Ikutan Pasca Pengobatan Filariasis*. Jakarta.
- Jogianto. 1989. *Analisis & Desain Sistem Informasi*. Edisi Pertama – Yogyakarta ; Andi
- Kristanto, Andri. 2008. *Perancangan Sistem Informasidan Aplikasinya*. Cetakan Pertama – Yogyakarta ; Gava Media.
- Kusrini. S.Kom. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Edisi Pertama - Yogyakarta ; Andi
- Kusrini. M.Kom. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar*. Edisi Pertama – Yogyakarta ; Andi
- Kustiyahningsih, Yeni. Dkk. 2011. *Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP & MySQL*, Edisi Pertama – Yogyakarta ; GrahaIlmu.

- Ladjamudin, bin Al-Bahra. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Edisi Pertama – Yogyakarta ; GrahaIlmu.
- Pandia, Henri. MT. 2006. *Pemograman dengan Visual Basic*. Jakarta ; Erlangga
- Subari. Dkk. 2008. *Panduan Lengkap Pemrograman Visual Basic 6.0*, Cetakan Pertama – Jakarta ; Cerdas Pustaka Publisher.
- Suryadi. H. S. (2008) *Pengantar Sistem Pakar*. Seri Diktat Kuliah Universitas Gunadarma.
- Sutojo, T, S.SI., M.Kom. Dkk. 2010. *Kecerdasan Buatan*, Semarang : Andi.